

## DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

FIG. 1 shows an embodiment of a sealing apparatus according to the present invention. The difference between the embodiment shown in FIG. 1 and a conventional apparatus is that a disc spring is provided between a lid body 4 and a bolt 3 in the embodiment. As seen in a curve A in FIG. 2 showing the loading characteristics of the disc spring, the inner and outer diameter of the ring of the disc spring and the thickness of the disc spring is designed such that an effective flexible volume  $\delta 1$  from the minimum tightening force  $F_0$  to an initial tightening force  $F_1$  is larger than the thickness of a thin film 5a of the soft metal sealing member 5 immediately after the initial fastening of the bolt 3 and the rate of the spring is substantially constant.

In accordance with the above construction, even when the thickness of the thin film 5a of the soft metal sealing member 5 decreases to approximately 0 by plastic deformation after the initial fastening of the bolt 3, fastening force working on seal surfaces 2b and 4a does not become less than the minimum fastening force  $F_0$  because the effective flexible volume  $\delta 1$  is set to be larger than the thickness of the thin film 5a of the soft metal sealing member 5 immediately after the initial fastening of the bolt 3.

A curve B in FIG. 2 shows the loading characteristics of the disc spring 7 when a constant force spring is used as the disc spring 7. In this case, fastening of the bolt 3 becomes easy in management of the initial fastening force. When  $F_1 > F_2$ , it is possible to obtain an effective flexible volume  $\delta 2$  larger than the thickness of the thin film 5a of the soft metal sealing member 5 immediately after the initial fastening of the bolt 3 by the smaller initial fastening force  $F_2$ , whereby a small-sized and light-weight sealing apparatus can be obtained where its lid body is thin, and the diameter of a tightening bolt is small.

Although in this embodiment, the disc spring is just one, a plurality of the disc springs 8 shown in FIG. 3 may be stuck together to have the loading characteristics shown in FIG. 2. In the embodiments shown in FIG. 1 and FIG. 3, an annular groove 4b is provided with the lid body 4, however, it is obvious that the annular groove 4b may be provided with a casing 2.

In accordance with the present invention, disposed between the lid body and the bolt is the disc spring having substantially constant rate of spring, or a constant force spring where the inner and outer diameter of its ring and the thickness of the disc spring is designed such that the effective flexible volume is larger than the thickness of the thin film 5a of the soft metal sealing member 5 immediately after the initial

fastening of the bolt 3. Thus, it is possible to maintain tightening force larger than or equal to the minimum tightening force even when the thickness of the thin film 5a of the soft metal sealing member 5 decreases to approximately 0 by plastic deformation, whereby it is also possible to securely maintain the airtightness of the sealing apparatus for a long time without the need to periodically tighten the bolt.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

昭63-10630

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月23日

H 03 K 19/00

1 0 1

A-8326-5J

審査請求 未請求 (全1頁)

⑮ 考案の名称 レベルシフト回路

⑯ 実 願 昭61-104843

⑰ 出 願 昭61(1986)7月8日

⑱ 考 案 者 唐 木 正 人

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株式会社東芝日野工場内

⑲ 考 案 者 松 田 光 弘

東京都港区三田1丁目4番28号 東芝電材株式会社内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 出 願 人 東 芝 電 材 株 式 会 社

東京都港区三田1丁目4番28号

㉒ 代 理 人 弁 理 士 木 村 高 久

## ⑳ 実用新案登録請求の範囲

第1の電源電圧で動作するロジック回路の出力レベルを前記第1の電源電圧より高い第2の電源電圧のロジックレベルに変換するレベルシフト回路において、

エミッタを前記ロジック回路の出力に接続し、ベースを第1の抵抗を介して第1の電源電圧に接続し、コレクタを第2の抵抗を介して第2の電源電圧に接続したトランジスタを有し、該トランジスタのコレクタから第2の電源電圧のロジックレ

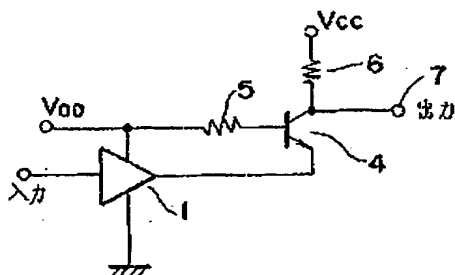
ベルに変換された出力信号を取出すように構成されたレベルシフト回路。

## 図面の簡単な説明

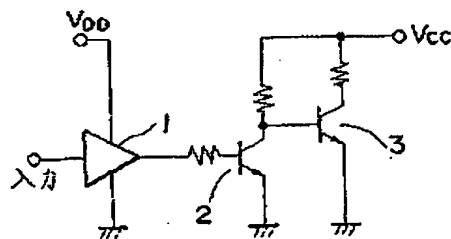
第1図は本考案の一実施例を示す回路図、第2図は従来のレベルシフト回路を示す回路図である。

1……ロジック回路、4……トランジスタ、5, 6……抵抗、7……出力端子、 $V_{DD}$ ……第1の電源電圧、 $V_{CC}$ ……第2の電源電圧。

第1図



第2図



# 公開実用平成 1-115062

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U)

平1-115062

⑬ Int. Cl.

F 16 J 15/08  
13/12

識別記号

庁内整理番号

B-7528-3 J  
7523-3 J

⑭ 公開 平成1年(1989)8月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 密封装置

⑯ 実 願 昭63-10630

⑰ 出 願 昭63(1988)1月

⑱ 考 案 者 大 嶋 恵 司 神奈川県

社内

富士電機株式会

⑲ 考 案 者 藤 並 太 神奈川県

社内

富士電機株式会

⑳ 出 願 人 富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 山口 巖

## 明 細 書

### 1. 考案の名称 密封装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

1) 複数個のボルト穴とその内周側にシール面を有する結合部材と、該結合部材と対向し前記ボルト穴に対応する複数個のねじ穴とその内周側にシール面を有する開口部材と、前記結合部材シール面または前記開口部材シール面のいずれか一方に設けられた開口部を囲む環状溝と、該環状溝に嵌め込まれ該環状溝より大きな断面積を有する軟質金属シール材とを備え、ボルトの締付によって前記結合部材シール面と前記開口部材シール面との間に形成される前記軟質金属シール材の薄膜により気密シールされる密封装置において、前記結合部材と前記ボルトとの間に、初期締付力からシールが可能な最小締付力にいたる有効たわみ量が、前記軟質金属シール材の薄膜部分の初期締付直後の厚さより大きい皿ばねを介装して成ることを特徴とする密封装置。

### 3. 考案の詳細な説明

(1)

953

〔産業上の利用分野〕

この考案は、ヘリウムガスを作動ガスとする冷凍機などに用いられる密封装置に関する。

〔従来の技術〕

この種の密封装置はガス漏れ量やガス放出条件が厳しく、シール材に金属Ｏリングやインジウムなどの軟質金属線が用いられている。金属Ｏリングはステンレススチールチューブなどを丸めて製作されるので、一般に剛性が大きくなり、確実なシール性能を得るには大きな締付力を必要とする。その結果、取付フランジや蓋体などの結合部材の板厚を厚くするとともに、締付ボルト径を太くすることになり密封装置全体が大型化する。一方軟質金属材のたとえばインジウム線をシール材に使用した場合は、金属Ｏリングより剛性が小さいことから締付力が小さくてすみ、密封装置全体を小型、軽量化することができる。

従来のインジウム線を軟質金属シール材として用いた密封装置の一例を第４図ないし第６図に示す。図において気密室１を画成する一部のみ図示

する開口部材である篋体 2 には、開口部 2 a の周縁に設けられたねじ穴 2 c にボルト 3 およびばね座金 6 を介して結合部材である閉塞用の円板状の蓋体 4 が取付けられている。そして篋体 2 のシール面 2 b と対向する蓋体 4 のシール面 4 a には、開口部 2 a と同軸上になる矩形断面の環状溝 4 b が設けられ、環状溝 4 b には第 5 図に示すような環状溝 4 b の容積よりも大きな容積を持つインジウム線材による軟質金属シール材 5 が嵌め込まれている。

この構成においてボルト 3 を強く締付けると、前記したように環状溝 4 b の容積より、シール材 5 の容積の方が大きいので、その容積の大きな部分が第 6 図に示すように環状溝 4 b からはみ出し、薄膜部分 5 a としてシール面 2 b と蓋体 4 のシール面 4 a に形成される。そしてこの薄膜部分 5 a と前記両シール面 2 b および 4 a とが密着することにより気密の保持が可能となる。

〔考案が解決しようとする課題〕

従来のこの種の密封装置の問題点は次のとおり

( 3 )



である。即ち、軟質金属シール材 5 の薄膜部分 5 a は、軟質金属線を塑性変形させ  $50\ \mu m \sim 100\ \mu m$  程度の厚さに形成されたものである。しかしボルト 3 による初期締付終了後も力は常に加わっているので塑性変形は進行し、薄膜部分 5 a の厚さは時間経過とともに徐々に減少する。このためこの薄膜部分 5 a の厚さの減少分をばね座金 6 のたわみ量で補償し、締付力をシール面の気密の保持を行うに必要な最小締付力  $F_0$  以上に維持しようとする。しかしながら、ばね座金の荷重特性は、第 7 図に示すように最小締付力  $F_0$  以下ではばね定数は小さいが、初期締付力  $F_1$  と最小締付力  $F_0$  との間ではばね定数が急激に大きくなる特性を持つ。よって薄膜部分 5 a の厚さのわずかな減少によっても締付力は急激に低下する。

この状態で、外部からの振動や衝撃、環境温度の変化などによる力が作用すると薄膜部分 5 a と両シール面 2 b および 4 a に作用する力が気密を保持できる最小締付力  $(F_0)$  より ~~更~~ 小さくなり漏れが生じる。このため定期的な増締めを行なって、軟

2字削除  
2字加入

質金属シール材 5 の薄膜部分 5 a の厚さ減少による締付力の低下を補う必要があるという問題があった。

この考案の目的は、前記従来の問題点を除去し、軟質金属シール材の薄膜部分の厚さの減少が原因となって発生する気密漏れを防止した信頼性の高い密封装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、この考案によれば、複数個のボルト穴とその内周側にシール面を有する蓋体などの結合部材と、該結合部材と対向し前記ボルト穴に対応する複数個のねじ穴とその内周側にシール面を有する開口部材と、前記結合部材シール面または前記開口部材シール面のいずれか一方に設けられた開口部を囲む環状溝と、該環状溝に嵌め込まれ該環状溝より大きな断面積を有する軟質金属シール材とを備え、ボルトの締付によって前記結合部材シール面と前記開口部材シール面との間に形成される前記軟質金属シール材の薄膜により気密シールされる密封装置において、前

記結合部材と前記ボルトとの間に、初期締付力からシールが可能な最小締付力にいたる有効たわみ量が前記軟質金属シール材の薄膜部分の初期締付直後の厚さより大きい皿ばねを介装して成ることとする。上記皿ばねの荷重特性は、初期締付作業の容易性の観点から、定荷重型が望ましい。

〔作用〕

前記のように、結合部材とボルトとの間に、有効たわみ量が軟質金属シール材の薄膜部分の初期締付直後の厚さより大きい皿ばねを介装することにより、軟質金属シール材の薄膜部分の厚さが初期締付直後より減少しても、締付力を気密が保持できる最小締付力以上にすることが可能になる。

〔実施例〕

第1図に本考案になる密封装置の一実施例を示す。第4図の従来装置と同一の部材には同一の符号を付して説明を省略する。第1図の実施例の従来装置との相異点は結合部材である蓋体4とボルト3の間に皿ばね7を介装したことである。この皿ばねは、第2図の皿ばねの荷重特性図の曲線A

に示すように、ばね定数がほぼ一定で最小締付力  $F_0$  から初期締付力  $F_1$  までの有効たわみ量  $\delta_1$  が軟質金属シール材 5 の薄膜部分 5 a の初期締付直後の厚さより大きくなるようにリングの内外径および板厚を選定してある。

上記の構成により、ボルト 3 による初期締付終了後に、軟質金属シール材 5 の薄膜部分 5 a の厚さが塑性変形によってほぼ零まで減少した場合にも、皿ばね 7 の有効たわみ量  $\delta_1$  を薄膜部分 5 a の初期締付直後の厚さより大きく設定してあるので、シール面 2 b, 4 a に作用する締付力は、最小締付力  $F_0$  以下にはならない。

また第 2 図の曲線 B は皿ばね 7 として、定荷重型のばね特性を有するものを選定した場合である。これにより、初期締付力の管理上、締付作業が容易となる。又  $F_1 > F_2$  とすれば、より小さな初期締付力  $F_2$  で軟質金属シール材 5 の薄膜部分 5 a の初期締付後の厚さより大きい有効たわみ量  $\delta_2$  を得ることができ、蓋体の厚さが薄く締付ボルト径が細いより小型、軽量の密封装置が得られる。

本実施例では皿ばね 7 が一枚の場合について述べたが、第 3 図に示すように複数枚の皿ばね 8 を積み重ねて第 2 図の荷重特性を出すようにしてもよい。また第 1 図、第 3 図の実施例では、結合部材である蓋体 4 に環状溝 4 b を設けたが、逆に開口部材である筒体 2 に環状溝を設けてもよいことは明らかである。

〔考案の効果〕

この考案によれば、蓋体とボルトとの間に、ばね定数がほぼ一定、あるいは定荷重型の特性を有し、有効たわみ量が軟質金属シール材の薄膜部分の初期締付直後の厚さより大きくなるようなリングの内外径および板厚を選定した皿ばねを介装したことにより、シールの薄膜部分の厚さが塑性変形によってほぼ零に減少しても最小締付力以上の締付力を維持することが可能になる。従って定期的な増し締めをすることなく長期間確実な気密の保持が実現可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本考案の一実施例になる密封装置の断

( 8 )

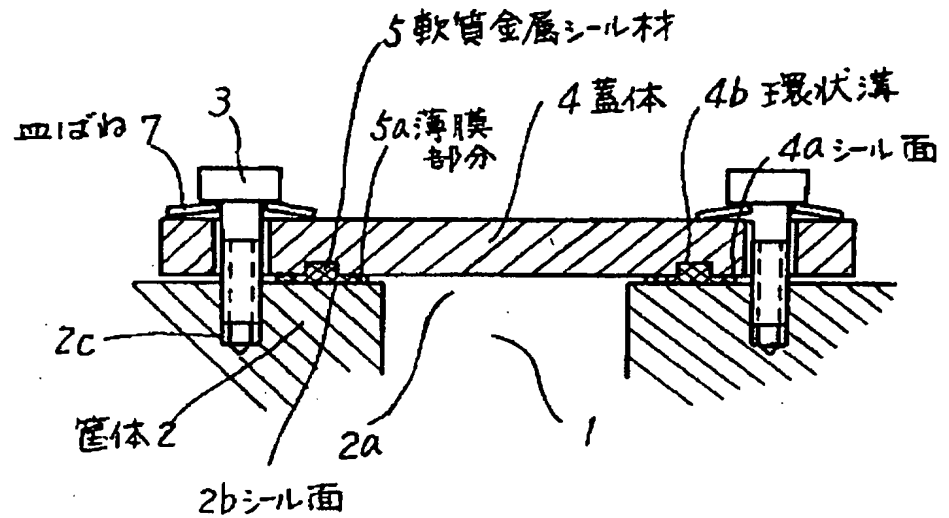


面図、第 2 図は皿ばねの荷重特性図、第 3 図は本  
考案の他の実施例になる密封装置の断面図、第 4  
図は従来の密封装置の断面図、第 5 図、第 6 図は  
第 4 図の要部断面図で第 5 図は締付前、第 6 図は  
締付後を示す図、第 7 図はばね座金の荷重特性図  
である。

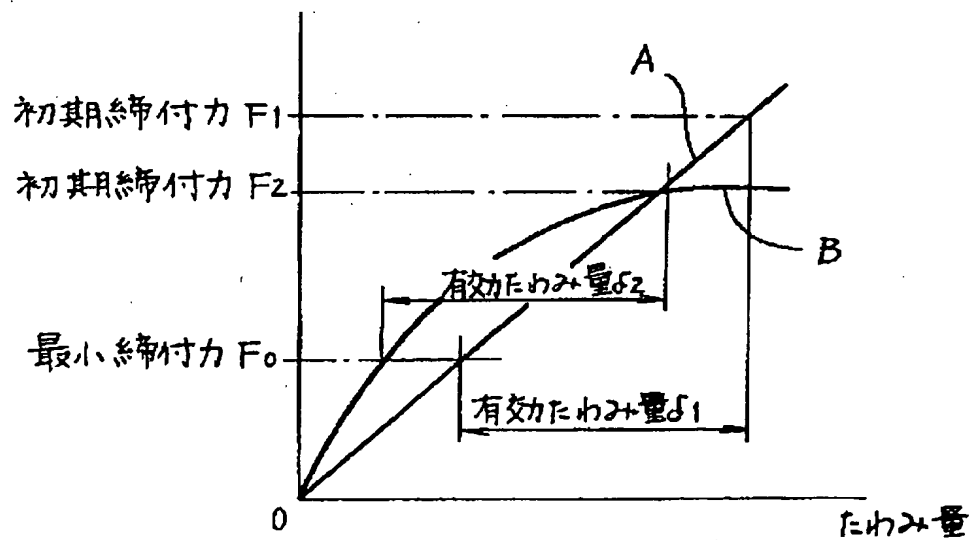
2 : 筐体、2 b , 4 a : シール面、4 : 蓋体、  
4 b : 環状溝、5 : 軟質金属シール材、5 a : 薄  
膜部分、6 : ばね座金、7 , 8 : 皿バネ。

代理人弁理士 山 口 巖

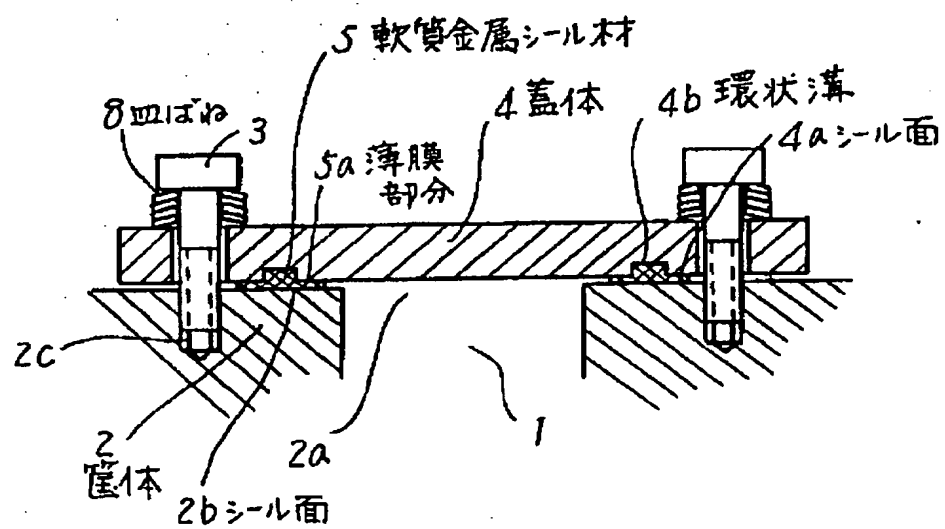




第 1 図



第 2 図



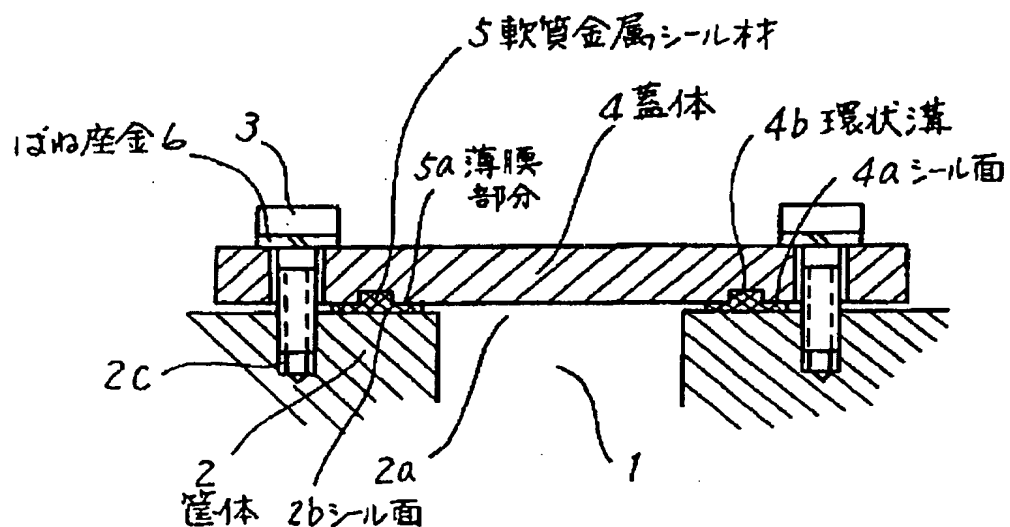
第 3 図

963

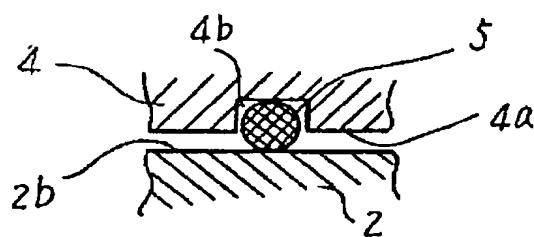
代理人弁護士 山口 巖

実開 1 - 115062

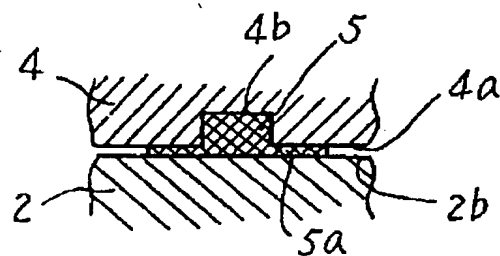




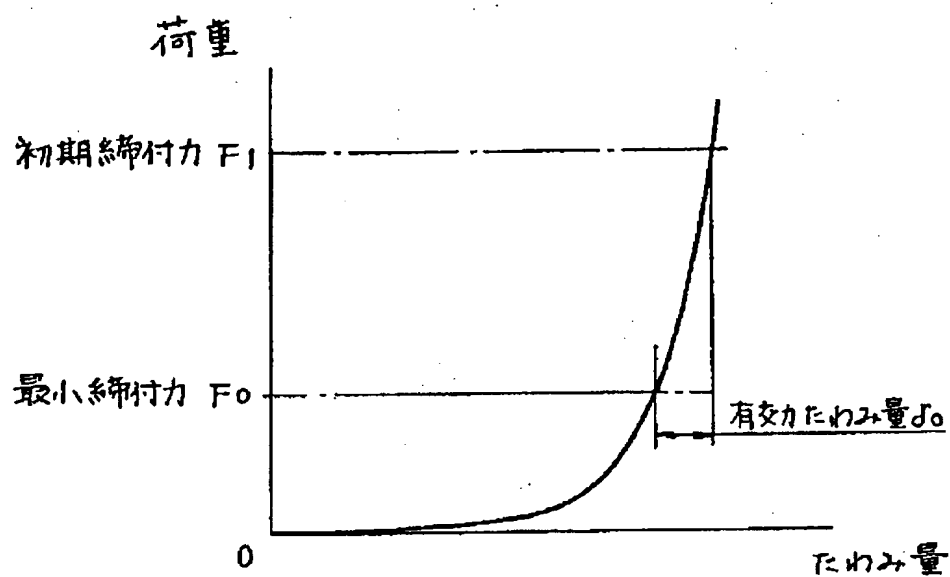
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

965

実開 1 - 115062  
代理人 丹理士 山 口 蔵